

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до виконання курсового проекту з дисципліни**  
**«Системи технологій та промислова екологія»**

для студентів усіх форм навчання  
спеціальності 101 Екологія

Затверджено  
редакційно-видавничою  
радою університету,  
протокол № 1  
від 03.02.2016 р.

Харків  
НТУ «ХПІ»  
2017

**Методичні** вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Системи технологій та промислова екологія» для студентів усіх форм навчання спеціальності 101 «Екологія» / Уклад.: Самойленко Н.М, Аверченко В.І., Горбунова О.В.– Харків: НТУ «ХПІ», 2017. – 16 с.

Укладачі: Н.М. Самойленко

В.І. Аверченко

О.В. Горбунова

Кафедра хімічної техніки та промислової екології

## ПЕРЕДМОВА

Для здійснення своєї професійної діяльності бакалаври напрямку «Екологія» повинні добре знати основні аспекти технологій, за якими проводиться випуск продукції на підприємстві та їх складові, що формують забруднюючі речовини і відходи. Такий підхід підвищує ефективність управлінських та технічних рішень, пов'язаних з охороною довкілля на підприємстві, участь у яких приймають спеціалісти з природоохоронної діяльності.

Ціллю виконання студентами даного курсового проекту є закріплення та узагальнення знань студентів, які вивчають дисципліну «Системи технології та промислова екологія», щодо:

- аналізу процесів утворення забруднюючих речовин у ході роботи технологічного обладнання;
- основних характеристик викидів, скидів та забруднюючих речовин, що містяться у них;
- утворених відходів;
- використання технологічної інформації у розробці природоохоронного заходу.

У даних вказівках розглядаються найбільш актуальні та вагомі для промисловості Україні технології, які в той же час характеризуються значним негативним впливом на довкілля.

## **1. ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ**

Курсовий проект включає текстову та графічну частини. Загальний його обсяг становить: 2–3 аркуші креслень формату А1 або формату А3 та 20–25 сторінок тексту, представленого на форматі А4. Шрифт – Times New Roman. Розмір шрифту – 14пт. Інтервал – 1,5.

Оформлення пояснювальної записки (текстової частини проекту) відповідає вимогам стандарту СТБУЗ-ХПІ-3.01-2010 [1]. При виконанні графічної частини використовується стандарт СТБУЗ-ХПІ-3.04-2006 [2].

Відповідно до індивідуальних завдань на проектування, що видається викладачем, графічна частина проекту може включати:

- технологічну схему виробництва продукції;
- кресленник основного технологічного апарату;
- принципову схему очистки викидів або скидів чи утилізації відходів;
- кресленник основного апарату очистки викидів (скидів, схеми утилізації).

Теми курсових проектів відповідають змісту дисципліни «Системи технології та промислова екологія» і затверджуються на засіданні кафедри кожного навчального року. Тема проекту вибирається студентом самостійно, на основі запропонованого переліку тем та з урахуванням його інтересів.

При виконанні курсового проекту за однією темою, але з різними вихідними числовими даними, текст не повинен представлятися у формі електронного трафарету та мати повторювання. Повторення також не допускаються і у графічній його частині.

Індивідуальне завдання видається студенту керівником проекту за зразком, наведеним у Додатку 1. Аркуш завдання не включають у зміст проекту і розміщують після титульного аркуша, зразок якого представлений у Додатку 2.

Структура пояснювальної записки курсового проекту передбачає вступну частину, що містить:

- титул;
- аркуш–завдання;
- реферат;
- зміст.

Реферат та зміст розробляються у відповідності зі стандартом СТБУЗ-ХПІ-3.01-2010 [1].

Основна частина пояснювальної записки включає:

- вступ;
- текстовий блок, що розриває суть проекту;
- висновки;
- список джерел інформації;
- додатки.

## **2. ТЕМАТИКА КУРСОВИХ ПРОЕКТІВ**

Студенту надається право самостійно вибрати тему проекту із наведеного нижче переліку. За нею викладач розробляє завдання на курсовий проект, конкретизує його мету та план виконання студентом конкретних розділів.

### **Перелік тем курсового проекту**

1. Технологія одержання сталі конверторним способом у агрегаті з верхньою продувкою.
2. Технологія одержання сталі конверторним способом у агрегаті з донним дуттям.
3. Технології виробництва чорних металів.
4. Теплозабезпечення з використанням котельної установки.
5. Технологічний процес виробництва плитки для підлоги.
6. Технологічний процес витягування виробів з листової заготовки.
7. Технологія виробництва антибіотику.
8. Технологія виробництва цукру.
9. Технологія виробництва ковбасних виробів.
10. Технологія виробництва молокопродуктів.
11. Трубочата піч у виробництві азотоводневої суміші.
12. Технологія виробництва метанолу.
13. Технологія виробництва аміаку.
14. Очищення технологічного газу від  $\text{CO}_2$ .
15. Технологія виробництва азотної кислоти.
16. Технологія виробництва сірчаної кислоти.
17. Технологія виробництва фосфорної кислоти.
18. Технологічний процес виробництва аміачної селітри.
19. Технологія виробництва соди.
20. Технологія виготовлення пластичних мас.

### **3. ЗМІСТ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ**

Конкретний зміст частин проекту, який направлений на вирішення індивідуального завдання, визначає керівник, але при цьому студентом виконуються основні вимоги щодо структури проекту. Рекомендується у розділах основної частини пояснювальної записки розглянути наступні складові.

#### **3.1 Вступ**

Зміст вступу повинен включати актуальність теми проекту, а також його мету та завдання. Крім того, у вступі доцільно вказати практичне значення результатів, які можуть бути одержані при проектуванні. Вони включають у тому числі й ті, що пов'язані з охороною елементів довкілля при використанні технології, що є предметом курсового проекту.

#### **3.2 Огляд літературних джерел**

Проводиться огляд джерел інформації щодо теми проекту, яка вказує на ступінь її розробленості. Наводиться коротка характеристика джерел інформації, у яких були розглянуті споріднені технології виробництва та вказуються їх автори. Так, наприклад, щодо киснево-конверторного способу виробництва сталі наводиться інформація про технологію плавки з верхньою, донною та комбінованою продувкою металу киснем. Робиться висновок про перспективні напрямки розвитку даних технологій у теперішній час.

У цьому розділі також наводиться інформація з літературних джерел, у яких розглядається вплив технології виробництва на елементи довкілля. Аналізується технологія, що відповідає темі проекту, а за браком такої інформації, – галузі, до якої відноситься дана технологія.

### **3.3 Технологічний процес виробництва**

Описується технологія виробництва виробу, групи виробів або заготовки, що відповідають темі проекту. Наводяться відомості щодо технологічної схеми виробництва виробу та параметрів процесу (наприклад, виробництво антибіотику та ін.). Якщо виготовлення продукції передбачає декілька схем, то приводиться характеристика основної і допоміжних схем виробництва (наприклад, виробництво керамічної плитки). Технологічна схема виробництва приводиться у графічній частині курсового проекту.

Але за погодженням з викладачем розгорнута технологічна схема виробництва певної продукції може і не надаватись. Так, виплавка конвертерної сталі представляється у проекті описом послідовності технологічних операцій.

Основний апарат технологічної схеми підлягає обов'язковому опису із зазначенням принципу та параметрів його роботи.

### **3.4 Технологічні розрахунки основних стадій процесу. Розрахунок основного апарату технологічної схеми**

У відповідності з вихідними даними до курсового проекту студент виконує технологічні розрахунки основних стадій процесу або проводить конструктивний розрахунок основного апарату технологічної схеми. За визначеними розмірами виконується кресленик цього апарату. Так, наприклад, при виконанні проекту щодо технології конвертерного способу виробництва сталі визначаються основні розміри конвертера, а також параметри кисневого струму та конструктивні розміри фурми, що використовується у ньому. За одержаними результатами у графічній частині проекту представляється кре-



сленик загального виду конвертера та приводиться схема фури.

Методики проведення розрахунків надані у методичних вказівках до практичних занять з курсу «Системи технологій та промислова екологія», розглянуті на практичних заняттях по даному курсу, а також приводяться в іншій літературі, що входить до списку рекомендованих джерел даних вказівок.

### **3.5 Охорона навколишнього середовища**

Даний розділ у курсовому проекті є важливим з точки зору формування у студентів спеціальності «Екологія» теоретико-практичних знань, які є основою для розробки та запровадження природоохоронного заходу. У ньому визначаються та описуються джерела утворення забруднюючих речовин, що характеризують розглянутий технологічний процес. Конкретизуються та описуються їх типи, вказуються обсяги забруднювачів, які надходять у складові довкілля, а також вказуються параметричні характеристики викидів та скидів. З урахуванням висновків проведеного літературного огляду та реальних умов, визначених у завданні проекту, пропонується типова система очистки викидів (скидів). Розробляється схема очистки викидів ( скидів) та обґрунтовується вибір очисних апаратів, які входять у неї, а також наводиться їх характеристика. Якщо це передбачено завданням курсового проекту, то виконується розрахунок основного очисного апарату схеми та його представлення у графічній частині проекту.

У даному розділі описуються шляхи утворення відходів, надається їх характеристика та пропонуються способи утилізації. Відповідно цьому передбачається розгляд схеми утилізації відходів та включення її у графічну частину проекту.

### **3.6 Висновки**

Висновки узагальнюють одержаний при виконання курсового проекту результат. У них коротко представляються основні висновки по кожному розділу пояснювальної записки проекту. Рекомендується абзаци висновків нумерувати та представляти в них окремі етапи роботи.

### **3.7 Список джерел інформації**

Приводяться джерела інформації, які були використані при виконанні проекту. Вони включають законодавчі та нормативні акти, наукові публікації, навчально-методичну літературу, інформаційні ресурси Інтернету. У списку джерел інформації наводяться публікації останніх років (2012-2017 р.р.). Рекомендована їх кількість складає 10–15.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. СТВУЗ–ХПІ-3.01-2010. Текстові документи у сфері навчального процесу. Загальні вимоги до виконання. – Введ.24.02.2010.
2. СТВУЗ–ХПІ-3.04-2006. Конструкторські документи у сфері навчального процесу. Формати. Основні написи. Вимоги до виконання. – Введ.11.07.2006
3. Мартиненко, В.О. Системи технологій промисловості: навч.-метод. пос. – Суми : ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2011.
4. Дичковська О.В. Системи технологій промисловості: навч.пос. – Київ: Знання, 2007.
5. Ветошкин, А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки [Текст]: учеб, пос./А.Г.Ветошкин.– Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005.–210 с.
6. Ратушняк, Г.С. Інженерні методи захисту біосфери: навч, пос. / Г.С.Ратушняк, Н.М.Слободян. – Вінниця: ВДНТУ, 2003.–115 с.
7. Техноекологія: підручник / Мальований М.С., В.М. Боголюбов, Т.П. Шаніна та ін.; за ред. М.С. Мальованого; Нац. Ун-т «Львівська політехніка».– Херсон: Олдрі-Плюс, 2014. – 616 с.
8. Розрахунок викидів шкідливих речовин у атмосферу: методичні вказівки / Рижков С.С., Харитонов Ю.М., Благодатний В.В. – Миколаїв: УДМТУ, 2002.– 44 с.
9. Промислова екологія: навч. пос. / Филипчук, В.Л., Клименко, М.О. та ін.; за ред. Филипчука В.Л.– Рівне: НУВГП, 2013.– 495 с.
10. Степанов, Д.В., Корженко, Є.С., Боднар, Л.А. Котельні установки промислових підприємств: навч. пос. / Д.В.Степанов, Є.С. Корженко, Л. А. Боднар. – Вінниця: ВНТУ. – Режим доступу: [http://posibnyky.vntu.edu.ua/k\\_u/index.html](http://posibnyky.vntu.edu.ua/k_u/index.html) вільний (дата звернення: 03.02.2017).

11. Маляренко, В.А. Енергетичні установки. Загальний курс: навч. посібник/ В.А. Маляренко. – 2-е видання Харків: «Видавництво САГА», 2008. – 320 с.
12. Варламов, Г.Б. та ін. Теплоенергетика та екологія: підручник/Г.Б.Варламов – Харків. : САГА, 2008. – 234 с.
13. ДСТУ 7146:2010. Вугілля кам'яне та антрацит для побутових потреб. Технічні умов. Київ: ДЕРЖСПО-ЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ.– 2010. – Назва з екрана. – Режим доступу: [http://normativ.ucoz.org/\\_ld/3/322\\_7146.pdf](http://normativ.ucoz.org/_ld/3/322_7146.pdf), вільний (дата звернення: 03.02.2017).
14. Семченко Г.Д. Конструкционная керамика и огнеупоры / Г.Д. Семченко – Харків: Штрих, 2000.
15. Чуешов, В.И. и др. Промышленная технология лекарств: Учебник в 2-х томах. Том 2/ В.И.Чуешов и др.– Харьков: МТК-Книга; Изд-во НФАУ, 2002.– 716 с.
16. Промышленная технология лекарств/ Чуешов В.И., Гладух Е.В., Ляпунова О.А. и др. [Электронный учебник]. НФАУ, кафедра заводской технологии лекарств.– Харьков, 2010.
17. Щенникова, О.Б. Расчет и выбор оборудования химико-фармацевтической промышленности: Уч. пос.Ч.2. / О.Б.Щенников.– СПб: Изд-во СПХФА, 2004.– 88 с.
18. Остапчук, М.В. Система технологій (за видами діяльності): навчальний посібник / М.В. Остапчук, А.І. Рибак. – ЦУЛ, 2003. – 888 с.
19. Шапорев, В.П. Сучасні напрями підвищення екологічної безпеки виробництва соди [Текст]: монографія / В.П. Шапорев, М.А. Цейтлін, В.Ф. Райко, О.В. Шестопалов та ін. – Суми: Сумський державний університет, 2014. – 246 с.
20. Методы расчётов по технологии связанного азота / Атрошенко В.И., Гельперин И.И. и др. – Київ: Вища школа, 1978. – 312 с.

21. Зинченко М.Г. Биохимические и микробиологические основы пищевой и бродильной технологии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / М.Г. Зинченко; Национальный технический ун-т "Харьковский политехнический ин-т". – Харьков: НТУ "ХПИ", 2008. – 204 с.

22. Шалугін, В.С. Процеси та апарати промислових технологій [Електронний ресурс] : навч. посібник / В. С. Шалугін, В.М. Шмандій. – Електрон. текстові дан. – Київ : Центр учбової літератури, 2008. – 387 с.

## ДОДАТКИ

**Додаток 1** – Зразок індивідуального завдання на виконання курсового проекту

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІ-  
ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

КАФЕДРА ХІМІЧНОЇ ТЕХНІКИ ТА ПРОМИСЛОВОЇ ЕКОЛОГІЇ

**ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ**  
на курсовий проект з дисципліни  
«Системи технології та промислова екологія»

Студенту групи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

( прізвище, ім'я, по батькові )

Тема \_\_\_\_\_

---

Вихідні дані \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Зміст текстової частини

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Графічна частина

Дата видачі \_\_\_\_\_ Керівник \_\_\_\_\_

(підпис)

Студент \_\_\_\_\_

(підпис)

**Додаток 2** – Зразок титульного аркуша курсового проекту

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ХАРКІВСЬКИЙ ПО-  
ЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

КАФЕДРА ХІМІЧНОЇ ТЕХНІКИ ТА ПРОМИСЛОВОЇ ЕКОЛОГІЇ

**КУРСОВИЙ ПРОЕКТ**

з дисципліни «Системи технології та промислова екологія»

на тему \_\_\_\_\_

Виконав:

Студ. групи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник:

\_\_\_\_\_  
(посада, прізвище, ініціали)

Оцінка:

Національна шкала \_\_\_\_\_

Кількість балів \_\_\_\_\_

ECTS \_\_\_\_\_

Харків  
2017

Навчальне видання

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до виконання курсового проекту з дисципліни**  
**«Системи технологій та промислова екологія»**

для студентів усіх форм навчання  
спеціальності 101 «Екологія»

У к л а д а ч і :  
САМОЙЛЕНКО Наталія Миколаївна  
АВЕРЧЕНКО Валентина Іллівна  
ГОРБУНОВА Ольга Володимирівна

Відповідальний за випуск проф. *Шапоров В. П.*  
Роботу до видання рекомендувала проф. *Зінченко М. Г.*  
В авторській редакції

План 2016, поз. 10.  
Підп. до друку 14.07.2017 р. Формат 60х84 1/16. Папір офсетний.  
Riso-друк. Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк. 1.  
Наклад 100 прим. Зам. № Ціна договірна

---

Видавничий центр НТУ «ХП»  
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК №3657 від 24.12.2009 р.  
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

---

Друкарня НТУ «ХП». 61002, Харків, вул. Кирпичова, 2